

JP6249878

[0011]

The invention as in claim 4 relates to a process of manufacturing the above probe unit which is characterized in that extremely thin metal wire having a diameter of less or equal to 150 micro meter are fixed in every a determined pitch on an insulating base board while projecting part of the extremely thin metal wire from the base board, and the projecting portion is curved to an inspected surface side and buckling-shaped to an arcuate form as providing a self-elasticity, and tapered contact tip is formed at a tip end of the projecting part, by applying tension thereto while heating the tip end of the projecting part. And, the invention as in claim 5 is characterized in that a tapered contact tip is provided on the tip end of the projection part by way of the chemical polishing or electro polishing after the projecting portion of the extremely thin metal wire is bent and buckling-shaped to an arcuate form as providing the self elasticity.

[0014]

Furthermore, it is possible as the hard coatings to adopt the alloy of Ag, Au, Pt etc., which are excellent in conductivity and corrosive resistance, and TiN, BN, AlN etc., which are high hardness. Electroplating, hot-dip plating, sputtering method etc., are applicable as the method to form these coatings.

Patent number: JP6249878
Publication date: 1994-09-09
Inventor: YUZUTORI TAKAAKI; others: 01
Applicant: KOBE STEEL LTD
Classification:
- international: G01R1/073; G01R31/02
- european:
Application number: JP19930039711 19930301
Priority number(s):

[View INPADOC patent family](#)

Abstract of JP6249878

PURPOSE:To provide a probe unit which can make the load for an inspected surface constant, can provide the excellent electric conductivity by increasing the contact surface pressure, can cope with the fine pitch of 300μm or less, and improve the pitch precision.

CONSTITUTION:Probe pins 2 each of which consists of an extremely thin metal wire having a wire diameter of 150μm are fixed in a prescribed pitch on an insulating base board 3, projecting a part of the probe pin 2 from the base board 3. The projection part 2b is curved to an inspected surface A side and buckling-shaped to an arcuate form having the self elasticity, and a tapered contact peak part 2d is formed at the top edge of the projection part 2b.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-249878

(43) 公開日 平成6年(1994)9月9日

(51) IntCl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 R 1/073	E	8117-2G		
31/02				

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平5-39711

(22) 出願日 平成5年(1993)3月1日

(71) 出願人 000001199

株式会社神戸製鋼所

兵庫県神戸市中央区脇浜町1丁目3番18号

(72) 発明者 柚島 登明

兵庫県神戸市灘区灘浜東町2番地 株式会
社神戸製鋼所神戸製鉄所内

(72) 発明者 内村 政彦

兵庫県神戸市灘区灘浜東町2番地 株式会
社神戸製鋼所神戸製鉄所内

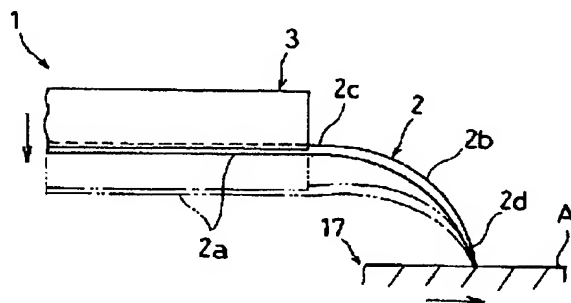
(74) 代理人 弁理士 下市 努

(54) 【発明の名称】 プローブユニット及びその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 被検査面に対する荷重を一定にし、かつ接触面圧を増大して良好な導通性を得ることができ、さらには300 μm 以下のファインピッチに対応できるとともに、ピッチ精度を向上できるプローブユニット及びその製造方法を提供する。

【構成】 線径150 μm 以下の金属極細線からなるプローブピン2を絶縁性基台3上に所定ピッチごとに、かつ該基台3から上記プローブピン2の一部を突出させて固着する。そしてこの突出部2bを被検査面A側に湾曲し、かつ自己弾性を有する弧状に屈曲成形するとともに、該突出部2bの先端にテーパ状の接触尖部2dを形成する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 線径150 μm 以下の金属極細線からなるプローブピンを絶縁性基台上に所定ピッチごとに、かつ該基台から上記プローブピンの一部を突出させて固着し、該突出部を、被検査面側に湾曲し、かつ自己弾性を有する弧状に屈曲成形するとともに、該突出部の先端にテーパ状をなし、被検査面に高面圧で当接する接触尖部を形成したことを特徴とするプローブユニット。

【請求項2】 請求項1において、上記プローブピンの接触尖部の表面に導電性、耐蝕性に優れた硬質皮膜をコーティングしたことを特徴とするプローブユニット。

【請求項3】 請求項1又は2において、上記金属極細線が引張り強度300Kg/mm²以上の低炭素二相組織鋼線であることを特徴とするプローブユニット。

【請求項4】 線径150 μm 以下のプローブピン用金属極細線を絶縁性基台上に所定ピッチごとに、かつ該基台から上記金属極細線の一部を突出させて固着し、該突出部を、被検査面側に湾曲し、かつ自己弾性を有する弧状に屈曲成形するとともに、該突出部の先端を加熱しながら引張力を付加して伸線することにより該先端にテーパ状の接触尖部を形成したことを特徴とするプローブユニットの製造方法。

【請求項5】 線径150 μm 以下のプローブピン用金属極細線を絶縁性基台上に所定ピッチごとに、かつ該基台から上記金属極細線の一部を突出させて固着し、該突出部を被検査面側に湾曲し、かつ自己弾性を有する弧状に屈曲成形し、しかる後該突出部の先端に化学研磨、あるいは電解研磨によりテーパ状の接触尖部を形成したことを特徴とするプローブユニットの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、例えば液晶ディスプレイ（LCD）、半導体集積回路（IC）等の電気的導通性を検査する際に使用されるプローブユニットに関し、詳細には被検査面に対する荷重を一定にし、かつ接触時の面圧を増大して良好な電気的接触を瞬間的に得ることができ、さらには300 μm 以下のファインピッチに対応できるとともに、ピッチ精度を向上できるように改善されたプローブピンの構造及び製造方法に関する。

【0002】 一般に、時計、電卓、あるいはパソコン、ワープロ等の表示装置やテレビの画面装置に採用される液晶ディスプレイ、また電子機器に採用される半導体集積回路を製造する場合、この製造工程において各種の製品検査が行われている。例えば液晶基板の導体線、IC基板の回路配線の導通検査を行う場合、従来、図8及び図9に示すようなプローブユニット30が採用されている。これは、樹脂基台31に多数のプローブピン32を所定ピッチごとに配設し、この各プローブピン32を例えば液晶基板35上に格子状にパターン形成された各導体線36に当接させ、これにより電気的導通性をチェッ

2

クするものである。上記プローブユニット30を製造する場合、従来、線径250 μm 程度のタングステン線又はベリリウム銅線からなる金属線材にテーパ加工を施して接触子32aを有するプローブピン32を形成し、この後プローブピン32をケース37内にスプリング38で弾性的に支持する。そしてこれを1本ずつ樹脂基台31に組付ける方法が用いられている。

【0003】 一方、上記液晶ディスプレイにおいては、高画質化に対応するために画素数の増大化が進んでおり、近年では10～30万画素を有する液晶基板が開発され、また近い将来には80～300万画素のものも開発され、と考えられる。他方、上記半導体集積回路においても電子機器の小型化に伴ってIC基板の小型化、回路配線の高密度化が進んでいる。このような画素数の増大化、回路配線の高密度化に伴って上記各配線のピッチも狭くなることから、上記プローブピン32においてもピッチ、及びピン径を小さくすることが必要となる。このようなピッチの狭小化に対応するために、従来、複数のプローブユニット30をこれの各プローブピン32が千鳥状に交互に位置するよう積層してハウジング化し、これにより各プローブピン32間のピッチを小さくする方法が用いられている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来のプローブユニットでは、各プローブピンをスプリングで支持する構造であるから、各プローブピンのばね性にばらつきが生じ易い。その結果、被検査面に対する荷重にばらつきが生じ、良好な電気的接触が得られないという問題があり、場合によっては被検査面やプローブピンが損傷するおそれがある。

【0005】 そこで、本件出願人は、上記被検査面に対する荷重を一定にして良好な電気的接触を得ることができるプローブユニットを開発した（特願平4-272865号参照）。このプローブユニットは、図7に示すように、樹脂基板40にプローブピン41の本体部41aを固着するとともに、該プローブピン41の突出部41bを被検査面Aに対して傾斜するよう屈曲形成し、該被検査面Aに当接する先端部41cを上方にR状に屈曲形成して構成されており、この先端部41cの下面が接触子となっている。このプローブユニットによれば、各プローブピン41の当接時の荷重のばらつきを先端部41cの撓動によって吸収できることから、各先端部41cが被検査面Aに同時に、かつ均一に接触し、安定した検査性能が得られる。

【0006】 ところで、上記プローブピン41は、被検査面の接触長さが長くとれる液晶ディスプレイには適しているものの、半導体集積回路に採用するには不十分な点がある。即ち、上記集積回路は液晶ディスプレイに比べて基板面積が小さく被検査面としての回路配線の接触長さも短いことから、上記プローブピン41の先端部4

1cを撓動させて荷重のばらつきを吸収するのは困難な場合がある。このような接触長さの短い被検査面の場合、プローブピンの接触と同時に荷重のばらつきを吸収でき、かつ短時間で導通性が得られなければならない。そのためには接触圧力を向上させることが必要であり、この点での改善が要請されている。

【0007】また、上記従来のプローブユニットを積層してピッチを狭小化する方法では、製造に手間がかかるとともに、構造が複雑となることから、ピッチの狭小化に限界があり、例えば300 μm 以下のファインピッチには対応できないという問題がある。ここで、上記プローブピンに採用される金属線材自体の線径を、例えば100 μm 以下して上記ユニットの積層化による問題を解消することが考えられる。しかしながら、一般に金属線材を極細化すると鋼線自体の剛性、強度が低下する。その結果、金属極細線を樹脂基台に直線状に保持するのが困難となり、ファインピッチに対応したピッチ精度が得られないという問題が生じる。

【0008】本発明は、上記従来の状況に鑑みてなされたもので、被検査面に対する荷重を一定にでき、かつ接触時の面圧を増大でき、そのため良好な電気的接触を瞬間的に得ることができ、さらには金属線材自体の線径を小さくした場合の樹脂基台への保持を可能にしてファインピッチに対応できるとともにピッチ精度を向上できるプローブユニット及びその製造方法を提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】そこで請求項1の発明は、線径150 μm 以下の金属極細線からなるプローブピンを絶縁性基台上に所定ピッチごとに、かつ該基台から上記プローブピンの一部を突出させて固着し、該突出部を、被検査面側に湾曲し、かつ自己弾性を有する弧状に屈曲成形するとともに、該突出部の先端にテーパ状をなし、被検査面に高面圧で当接する接触尖部を形成したことを特徴とするプローブユニットである。

【0010】また請求項2の発明は、上記金属極細線のテーパ状先端表面に導電性、耐蝕性に優れた硬質皮膜をコーティングしたことを特徴とし、請求項3の発明は、上記金属極細線に引張り強度300Kg f/mm^2 以上の低炭素二相組織鋼線を採用したことを特徴としている。

【0011】請求項4の発明は、上記プローブユニットの製造方法であって、線径150 μm 以下のプローブピン用金属極細線を絶縁性基台上に所定ピッチごとに、かつ該基台から上記金属極細線の一部を突出させて固着し、該突出部を、被検査面側に湾曲し、かつ自己弾性を有する弧状に屈曲成形するとともに、該突出部の先端を加熱しながら引張力を付加して伸線することにより該先端にテーパ状の接触尖部を形成したことを特徴としている。また請求項5の発明は、上記金属極細線の突出部を湾曲し、かつ自己弾性を有する弧状に屈曲成形した後、該突

出部の先端に化学研磨、あるいは電解研磨によりテーパ状の接触尖部を施したことを特徴としている。

【0012】ここで、金属極細線を絶縁性基台に固着するには、例えば上記金属極細線を基台に押圧しつつ加熱することにより該基台の極細線が当接する部分を溶融させ、これにより金属極細線を埋設する方法、あるいは接着剤により接着する方法が採用できる。また上記絶縁性基台には、例えばポリカーボネート、ポリエーテル、エーテルケトン等の熱可塑性樹脂を採用するのが好ましい。

【0013】上記金属極細線の突出部の屈曲成形は、該突出部をこれに張力を作用させた状態で金型により押圧加工することにより実現できる。また、上記金属極細線の突出先端部の加熱方法としては、バーナによる加熱、赤外線加熱、レーザ加熱、直接通電加熱、あるいは誘導加熱法等が採用できる。

【0014】さらに、上記硬質皮膜には、導電性、耐蝕性に優れたAg、Au、Pt等と硬度の高いTiN、BN、AlN等との合金材料が採用できる。これらの被覆を形成する方法としては、電気めっき、溶融めっき、あるいはスパッタリング法等による手段が採用できる。

【0015】さらにまた上記金属極細線には、ステンレス線、ピアノ線、アモルファス線、あるいは低炭素二相組織鋼線が採用でき、これらの金属を採用することにより極細化した場合の剛性、強度を確保できる。なかでも上記低炭素二相組織鋼線を採用した場合は、上記ステンレス線、ピアノ線等に比べて強度、剛性、耐久性、及び靱性を向上でき、しかもさらに小径化に貢献できる。この低炭素二相組織鋼線は、Feを主成分とし、これにC、Si、Mnを添加してなる線材を冷間伸線により強加工して製造されたものであり、この強加工によって繊維状微細金属組織を有しており、これにより線径が100 μm 以下で、引張り強度が300Kg f/mm^2 以上となっている（特開昭62-20824号公報参照）。

【0016】

【作用】請求項1の発明に係るプローブユニットによれば、金属極細線の突出部を被検査面に向かって湾曲するよう屈曲成形するとともに、該被検査面に当接する先端にテーパ状の接触尖部を形成したので、上記プローブピンの接触尖部が被検査面に当接すると同時に該突出部がその自己弾性により変形し、これにより被検査面にかかる荷重を一定にできる。また先端の接触尖部が被検査面に瞬間的に食い込むことにより接触面圧が大幅に高まり、良好な電気的導通性を得ることができ、その結果被検査面の接触長さの短い半導体集積回路等への採用を可能にでき、安定した検査性能が得られる。

【0017】また、絶縁性基台に線径150 μm 以下の金属極細線を所定ピッチで固着したので、該極細線を直線状に保持することが可能となり、従来では困難であった300 μm 以下のファインピッチに対応でき、かつピッチ

精度の誤差範囲を $\pm 20 \mu\text{m}$ 以下にできる。その結果、従来のプローブユニットを積層化する場合の生産性、構造上等の問題を解消できる。

【0018】また請求項2の発明では、接触尖部の外表面に導電性、耐蝕性に優れた硬質皮膜を形成したので、接触尖部の摩耗劣化を回避して寿命を向上できるとともに、被検査面との接触抵抗を小さくでき、導通性を向上できる。

【0019】さらに請求項3の発明では、金属極細線に低炭素二相組織鋼線を採用したので、線径 $150 \mu\text{m}$ 以下で引張り強度 $300 \sim 600 \text{Kg}/\text{mm}^2$ が得られる。従って、これを採用した場合は小径化を図りながら強度、剛性、靱性を向上でき、プローブピンとしての機能をさらに向上できる。

【0020】上記請求項4の発明に係る製造方法では、上記金属極細線の絶縁性基台からの突出部を湾曲状で自己弾性を有する弧状に屈曲成形し、該突出部を加熱しながら引張力を作用させて断線させることによりテーパー状の接触尖部を形成したので、また請求項5の発明は、上記金属極細線の突出部を自己弾性を有する弧状に屈曲成形した後、該突出部の先端に化学研磨、あるいは電解研磨によりテーパー状の接触尖部を形成したので、多数のピンを同時に、かつ同一形状に成形でき、従来の1本ずつピン成形する場合に比べて加工精度、ピン先端精度を向上でき、ひいては生産性を向上できる。

【0021】

【実施例】以下、本発明の実施例を図について説明する。図1ないし図6は、本発明の一実施例によるプローブユニット及びその製造方法を説明するための図である。本実施例では、半導体集積回路の導通検査に使用されるプローブユニットに適用した場合を例にとりて説明する。図において、1は本実施例のプローブユニットであり、これは80～130本のプローブピン2を $300 \mu\text{m}$ 以下のピッチで、かつピッチ誤差 $\pm 20 \mu\text{m}$ 以下に配列し、これをポリカーボネートからなる熱可塑性樹脂基台3上に配置して構成されている。上記プローブピン2は線径 $20 \sim 150 \mu\text{m}$ の低炭素二相組織鋼線4の表面にNi膜5を電気めっき等により被覆形成し、該Ni膜5の表面にAu、Ag、Pt等からなる貴金属膜6を同じくめっきにより被覆形成して構成されている。

【0022】上記低炭素二相組織鋼線4は、上述のように金属線材を冷間伸線により強加工して製造されたもので、これにより生じた加工セルが一方に繊維状に配列された繊維状微細金属組織を有しており、引張り強度が $300 \sim 600 \text{Kg}/\text{mm}^2$ である。また上記低炭素二相組織鋼線4にはストレッチャーアニリング処理が施されており、これは上記低炭素二相組織鋼線4に張力を作用させながら所定温度で熱処理したものである。この熱処理により直線状に直伸化したプローブピン2が形成されている。

【0023】上記Ni膜5は、上記金属線材を冷間伸線加工する際の塑性加工による加工歪を有しており、これにより自己潤滑性及び耐蝕性の改善を図るとともに、貴金属膜6との密着性、接着性が向上している。また上記貴金属膜6は、Ni膜5が被覆形成された金属線材をさらに冷間伸線加工することにより、数 μm 程度の厚さに引き延ばす際の塑性加工による加工歪を有している。これによりめっき被覆時に生じていたピンホール、あるいは粒子が上記伸線時に潰されて、欠陥のない平滑な表面性状となっている。

【0024】上記各プローブピン2は樹脂基台3上に位置する本体部2aと該基台3から外方に突出する突出部2bとから構成されている。上記本体部2aの直径方向の略1/2は樹脂基台3内に埋め込まれており、残りの部分は基台3下面に露出している。これは後述する布線加工において上記低炭素二相組織鋼線4を緊張状態に張力を作用させて樹脂基台3上に配置し、この状態で本体部2aを加熱することにより該本体部2aが当接する樹脂基台3を溶融させて埋設したものである。

【0025】また上記プローブユニット1の各プローブピン2の本体部2a下面には、図示しないTAB (Tape Automated Bonding) が貼着されており、該TABは測定機器に接続されている。上記TABは可撓性フィルムに各プローブピン2が接続される配線をエッチング法等によりパターン形成してなるもので、上記TABの各配線と各プローブピン2とは一括に、かつ同時に熱圧着により接続されている。なお、上記プローブユニット1に接続されるものとしては、上記TABの他にCOB (フレキシブルプリント基板)、COG (ガラス基板) 等が採用できる。

【0026】そして、上記プローブピン2の突出部2bはこれの肩部2cから被検査面A側に湾曲する弧状に屈曲成形されており、これによりこの突出部2bは該プローブユニット1の下降分だけ弾性変形するいわゆる自己弾性を有している。また上記突出部2bの被検査面Aに当接する先端にはテーパー状の、つまり針状に尖がった形状の接触尖部2dが形成されている。さらに上記テーパー状の接触尖部2dの外表面には図示しない硬質皮膜がコーティングされており、これは導電性、耐蝕性に優れたAg、Au、Pt等と硬度の高いTiN、BN、AlN等との合金材料により構成されている。

【0027】次に、上記プローブユニット1の一製造方法について説明する。本実施例の製造方法は、金属線材から低炭素二相組織鋼線4を製造する第1工程と、この低炭素二相組織鋼線4を所定ピッチごとに樹脂基台3に配置する第2工程と、上記低炭素二相組織鋼線4を屈曲加工してプローブピン2を成形し、これによりプローブユニット1を形成する第3工程とを備えている。以下、上記各工程を詳細に説明する。

50 【0028】第1工程

まず、低炭素二相組織鋼線の母材となる金属線材に電気めっき等により硬質膜5を被覆し、これを冷間伸線加工により強加工して上記硬質膜5に塑性加工による加工歪を付与するとともに、所定線径の金属線材を形成する。次に、この金属線材の表面に貴金属膜6を被覆し、これと同じく冷間伸線加工により強加工して上記貴金属膜6に塑性加工による加工歪を付与する。この伸線加工を所定線径が得られるまで繰り返して行い、これにより線径150 μm以下の低炭素二相組織鋼線4を得る。

【0029】次いで、上記低炭素二相組織鋼線4を緊張状態に引っ張りながら、例えば430℃に加熱された加熱炉内で30秒間保持して低炭素二相組織鋼線4に熱処理を施す。この後、鋼線4をポピン14に巻き取る。これにより直線状に直伸化された低炭素二相組織鋼線4が製造される。なお、この熱処理における温度、保持時間は特に限定するものではなく、強度を低下させることなく加工歪の除去に適した温度、時間を設定すればよい。

【0030】第2工程

まず、図5に示す布線装置8を準備する。この布線装置8は長方形の固定台9と、該固定台9に対してa方向に移動可能に配設された一対のクランプ10a、10bと、上記a方向及びb方向に移動可能に構成された加熱制御装置12とを備えており、この制御装置12には+極電極12a、及び-極電極12bが突設されている。

【0031】また、上記第2工程の布線作業に用いられる矩形板状の母基台13を準備する。この母基台13はポリカーボネート等の熱可塑性樹脂製のものであり、他にはポリエーテル、エーテルケトン等が採用できる。そして上記母基台13の一縁部に矩形状の開窓部13aを形成し、この母基台3の窓部13aの一侧部が後述する屈曲加工時の保持基台13bとなり、他側部が上述の樹脂基台3となる。なお、上記樹脂基台3及び保持基台13bはそれぞれ別部品で構成し、この両基台3、13bを間隔をあけて固定し、この間隔を上記窓部13aとしてもよい。

【0032】そして、上記布線装置8の固定台9上に母基台13を並列配置し、各母基台13をビスで固定する。次に、上記布線装置8に低炭素二相組織鋼線4が巻回されたポピン14をセットし、この低炭素二相組織鋼線4を上記クランプ装置10a、10b間に挿通して架け渡すとともに、該クランプ装置10aにより鋼線4をこれに張力をかけて緊張状態に支持する。

【0033】次に、上記クランプ装置10a、10bをa方向に移動させて、低炭素二相組織鋼線4を各母基台13の窓部13a上を通る所定位置にセットする。この状態で加熱制御装置12の両電極12a、12bに通電して上記鋼線4を、例えば180～220℃に加熱押圧しつつ制御装置12を鋼線4に沿ってb方向に移動させる。すると母基台13の鋼線4が当接する部分が溶融し、鋼線4は窓部13aを横切る状態で母基台3内に埋め込ま

れることとなり、これにより上記低炭素二相組織鋼線4の直径方向の1/2以上、例えば70%が母基台13内に埋設され、残りの部分は基台13上面に露出することとなる。この場合、上記母基台13の鋼線4が埋設される部分に、ダイシングマシン等でV字状の溝部を予め形成し、この溝内に上記鋼線4を配置してもよい。また上記溝を形成するにあたっては、鋼線4の下面を挟持するように溝の幅、深さを適宜設定する。

【0034】上記1本目の布線が終了したら上記クランプ装置10a、10bを所定ピッチ移動させ、2本めの布線を行う。このような布線作業を順次繰り返して行って、低炭素二相組織鋼線4を80～130本埋め込んだ後、各母基台13の両端縁の鋼線4を切断して切り離す(図3(a)参照)。なお、上記布線作業を行う場合、多数の低炭素二相組織鋼線4を所定ピッチごとに配列しておき、この各鋼線4を同時に埋め込んでよい。また上記母基台13への固着は接着剤で行ってもよい。

【0035】第3工程

上記布線化した母基台13をピン成形用の金型装置15にセットし、該装置15で母基台13の鋼線4方向両端部の保持基台13b側と樹脂基台3側とをそれぞれ挟持する。この状態で母基台13の窓部13aの両縁部を切断して母基台13を両基台3、13bに分離する(図3(b)参照)。

【0036】続いて、図4に示すように、樹脂基台3を挟持して固定し、保持基台13bに張力をかけて両基台3、13b間の低炭素二相組織鋼線4を緊張状態に引っ張る。この状態で、上記金型装置15の第1金型15aを鋼線4に当接させ(図4(a)参照)、この鋼線4を金型15aに沿って倒し、該第1金型15aに第2金型15bを押圧して鋼線4にプローブピン2の突出部2bに対応する湾曲部を形成する(図4(b)参照)。

【0037】そして、上記第1、第2金型15a、15bで突出部2bを押圧挟持した状態で、加熱装置20により上記突出部2bを加熱する。続いて保持基台13bに張力をかけて上記突出部2bの加熱部分を伸線させてテーパー状の接触尖部2dを形成する。この後、上記鋼線4の保持基台13b側部分を切断する。この後、上記各接触尖部2dの先端表面にスパッタリング法等により硬質皮膜をコーティングする。これにより、本実施例のプローブユニット1が製造される(図1及び図2参照)。このようにして製造されたプローブユニット1の各プローブピン2の本体部2aに、上述のTABの各配線を熱圧着により貼着し、これを図示しない検査装置に組付ける。

【0038】次に本実施例の作用効果について説明する。本実施例のプローブユニット1は、図1及び図2に示すように、半導体集積回路の回路基板17にパターン形成された配線の導通検査を行うものである。上記回路基板17の各配線上にプローブユニット1を配置し、こ

れを垂直方向に下降させて各プローブピン2の接触尖部2dの先端を回路基板17の被検査面Aである各配線に当接させる。これにより電氣的導通性をチェックする。

【0039】この場合、図1に示すように、上記各プローブピン2の突出部2bはこれの肩部2cから被検査面Aに向かって湾曲状に傾斜しており、しかも先端がテーパ状に尖っている。従って、接触尖部2dが被検査面Aに食い込むと同時に、突出部2bが弾性変形し、これにより被検査面Aにかかる荷重を一定にしながら瞬間的に高い接触面圧がえられる。その結果、極めて良好な電氣的導通性を得ることができ、安定した検査性能が得られる。

【0040】また、本実施例では、樹脂基台3に低炭素二相組織鋼線4を所定ピッチごとに配置し、該樹脂基台3の鋼線4が当接する部分を加熱溶解させ、これにより上記鋼線4の直径方向1/2以上を埋設して固着したので、線径150 μm 以下の超極細化した鋼線4を直線状に確実に保持することができる。これにより従来では困難であったピッチ精度の誤差範囲を $\pm 20\mu\text{m}$ 以下にできるとともに、300 μm 以下のファインピッチが可能となり、ICパッドの高密度化に対応できる。その結果、従来のようなプローブユニットの積層化を不要にできることから、それだけ生産性を向上できるとともに、低コスト化、小型化に貢献できる。

【0041】また、本実施例の製造方法では、プローブピン2の突出部2bを成形加工し、該突出部2bに引張力を作用させながら加熱して接触尖部2dを形成したので、多数のピンを同時に、かつ同一形状に成形でき、従来の1本ずつピン成形する場合に比べて加工精度、ピン先端精度を向上でき、ひいては生産性を向上できる。ちなみに従来のピン先端精度は $\pm 30\sim 35\mu\text{m}$ が限度であったが、本実施例では $\pm 20\mu\text{m}$ 以下にすることができる。なお、上記テーパ部は、屈曲成形した後、化学研磨、あるいは電解研磨により形成してもよく、この場合もピン先端精度を向上できる。

【0042】さらに上記プローブピン2に低炭素二相組織鋼線4を採用したので、素線自体の強度、剛性、靱性等を向上でき、かつ線径を極めて小さくできる。これによりプローブピン2としての検査性能をさらに向上できる。

【0043】なお、上記実施例では、プローブピン2の直径方向の一部を埋設した場合を例にとって説明したが、本発明はこれに限られるものではなく、例えば上記プローブピン2の長手方向の一部を埋設し、残りの部分を露出させてもよく、あるいは全部埋設して鋼線4の端面を樹脂基台3の端面から露出させてもよい。

【0044】また、上記実施例では、半導体集積回路に

採用されるプローブユニットを例にとって説明したが、本発明のプローブユニットの用途はこれに限られるものではなく、液晶ディスプレイの検査にも適用でき、要は高密度の接点の導通検査用プローブピンに適用できる。さらに、上記実施例では低炭素二相組織鋼線を採用したが、本発明はステンレス線、ピアノ線を採用してもよく、この場合も上記実施例と略同様の効果が得られる。

【0045】

【発明の効果】以上のように本発明に係るプローブユニット及び該ユニットの製造方法によれば、線径150 μm 以下の金属極細線からなるプローブピンを絶縁性基台に所定ピッチごとに、かつ該基台から一部を突出させて固着し、該突出部を被検査面側に湾曲するよう屈曲成形するとともに、先端にテーパ状の接触尖部を形成したので、該接触尖部が被検査面に食い込み、被検査面にかかる荷重を一定にできるとともに、瞬間的に高い接触面圧を得ることができ、安定した検査を実現できる効果があり、また300 μm 以下のファインピッチに対応できるとともに、ピッチ精度を向上できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例によるプローブユニットを説明するための側面図である。

【図2】上記実施例のプローブユニットによる検査方法を示す斜視図である。

【図3】上記実施例ユニットの製造方法を説明するための工程図である。

【図4】上記実施例ユニットの突出部、接触尖部の成形方法を説明するための工程図である。

【図5】上記実施例ユニットの製造方法に採用される布線装置を示す概略構成図である。

【図6】上記実施例ユニットのプローブピンの断面図である。

【図7】本発明の成立過程を説明するためのプローブユニットの側面図である。

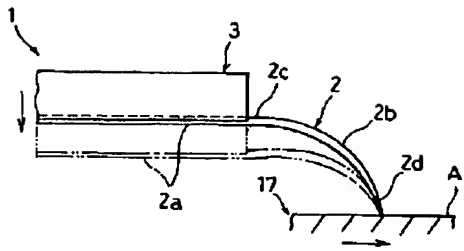
【図8】従来のプローブユニットを示す斜視図である。

【図9】従来のプローブユニットの構造を示す断面図である。

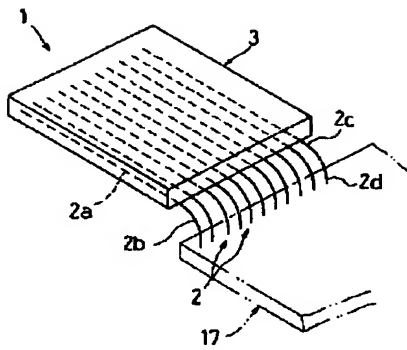
【符号の説明】

- 1 プローブユニット
- 2 プローブピン
- 2b 突出部
- 2d 接触尖部
- 3 樹脂基台（絶縁性基台）
- 4 低炭素二相組織鋼線（金属極細線）
- 5 硬質膜
- 6 貴金属膜
- A 被検査面

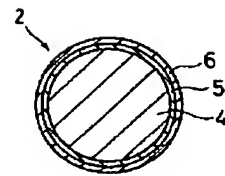
【図1】



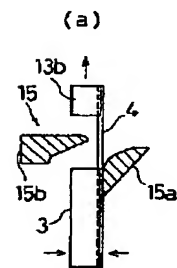
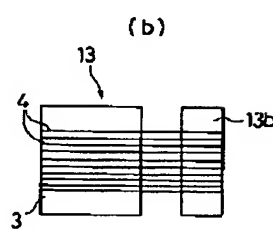
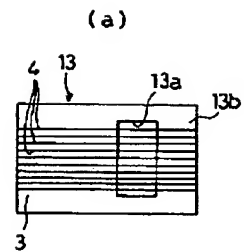
【図2】



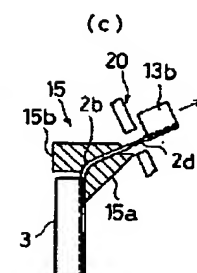
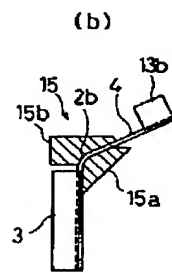
【図6】



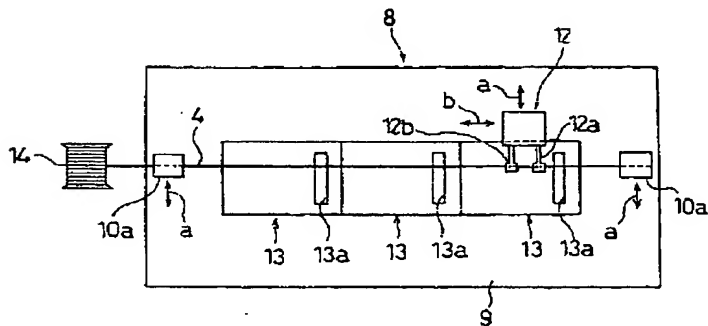
【図3】



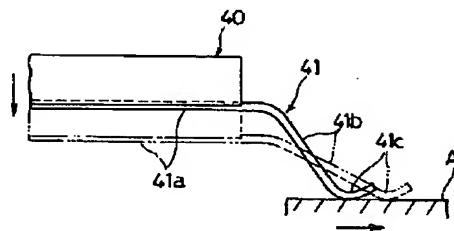
【図4】



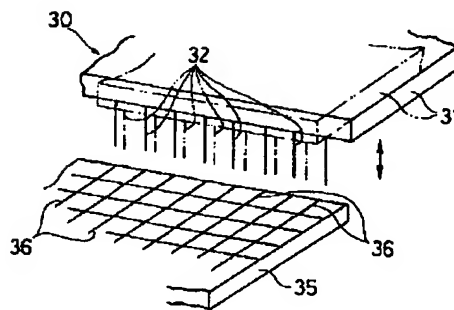
【図5】



【図7】



【図8】



【図9】

